SAWSは、
菊水電子の季刊情報誌です。
Summer、Autumn
Winter、Spring
のイニシャルからネーミング。
Sawは「諺、金言」
また韻のSourceから「情報源」
の意が込められています。

KIKUSUI

新世紀に向けて、ますます利用の盛んになるマイクロ波の領域について、その状況、応用、今後の発展にまで及ぶ展開を連載中

マイクロ波技術最前線

第1回はマイクロ波の概要と通信、放送、第2回は気象観測、航法、測位、第3回はGPS、超長基線干渉計、電波天文学、リモートセンシングにおける利用について述べました。これらのうち、通信、放送以外の分野は「計る」と言う行為を基本としたものすが、さらに、今回は、原子、分子、電子のミクロな振る舞いを直接利用し「計測」に役立てる周波数標準、直流電圧標準、電子スピン共鳴、プラズマ診断について触れたいと思います。

周波数標準

周波数は、物質固有の普遍量を基準とするところから、全ての単位の中で最も多い桁数と高い精度が得られる量です。量子論によれば、原子や分子はその状態に応じ飛び飛びかつ固有のエネルギー準位を占めます。物質がエネルギーの最も低い基底状態と高い励起状態を占めている場合、これらの間でエネルギー差に応じて固有の周波数(共鳴周波数)を吸収したり放出したりしますが、マイクロ波帯においては、原子の基底状態における超微細構造(電子スピンと原子核スピンの相互作用によりエネルギー準位が細かく分岐した状態)の特定の準位間での遷移を利用するものがほとんどです。

この共鳴スペクトル線を利用し高安定な発振周波数を発生するのが「原子周波数標準器」で、代表的なものに「セシウムビーム型標準器」、「ルビジウムガスセル型標準器」、「水素メーザ型標準器」があります。前2者は2つの準位間でのエネルギーの吸収を利用する「受動型」で、後者は放出を利用する「能動型」です。

表1に原子周波数標準器の分類を示します。このうち、「セシウムビーム標準器」は、イオン化されたセシウムビーム^{133}Csにおいて、反転分布を偏向磁石によって作り出します。

周波数は9,192,631,770Hz(外部磁場がない場合)と定義される遷移を用います。この周波数に近い水晶発振器を原信として作られたマイクロ波を照射し、遷移周波数を参照しながらその水晶発振器による位相同期発振器の周波数を制御し供給します。長期的安定度に優れ、正確さは実験室用で10^{-13}〜10^{-14}、商用で10^{-12}程度です。このため、これは時間を表わす単位である「秒」を定義する1次標準器として用いられます。すなわち、上述の周波数の回数だけ周期が継続する時間を「1秒」と定めるわけです。このように、時間と周波数は逆数の関係にあり本質的には同じものです。近年、反転分布を作るのに、偏向磁石によらず光ポンピングによる方式が開発され正確さ3×10^{-14}程度が得られ、さらにトップデータとしては、原子の低速化のためのレーザによるクーリング(μKのオーダ)とトラップ、原子泉(噴水)方式を併用して正確さ2×10^{-15}程度が達成されています。

「ルビジウムガスセル型標準器」は、^{87}Rbランプからの放射光をルビジウム^{85}Rbガスセル・フィルタに通しその基底状態における超微細準位間で反転分布を作り、準位間に相当するマイクロ波で励振し誘導放出させるものです。遷移周波数は、6,834,682,612.8Hzです。セシウム標準器ほど安定度は高くなくまた正確さは10^{-12}程度ですが、小型・軽量で比較的安価なところから、最も広く用いられています。

「水素メーザ型標準器」は、空洞共振器に閉じ込められた水素原子が発する遷移エネルギーを取り出す能動型(自励発振型)です。固有発振周波数は、1,420,405,751.768Hzです。既存の標準器の中で最も短、中期安定度が良く(10^{-14}〜10^{-15}程度)、そのため超長基線干渉計(VLBI)における、局部発振器(高い周波数安定度が要求される)や精密な独立同期信号としても用いられます。

このように原子標準器は周波数や時間標準のほか、通信、放送、航法、人工衛星、電波天文学、科学、計測などで欠かすことのできないものとなっています。

表1　原子周波数標準器の分類

方式		原子 分子	反転分布を得る手段	共鳴検出の方法	遷移周波数（Hz）	備考
受動型	ビーム型	^{133}Cs	磁気的偏向	原子数の変化	9,192,631,770 †	一次標準器
		^{205}Tl	同上	同上	21,310,833,946.6000	
		^{1}H	同上	誘導放出の強さ	1,420,405,751.768（a）	高安定・小型
	ガスセル型	$^{14}NH_3$	なし	電波の吸収量の変化	22,834,185.01（b）	世界最初の原子
		^{87}Rb	光ポンピング	光の吸収量の変化	6,834,682,612.8（c）	時計小型・軽量
メーザ型	ビーム型	$^{14}NH_3$	電気的偏向	メーザ発振	（b）に同じ	世界最初のメーザ
		^{1}H	磁気的偏向	同上	（a）に同じ	高安定
	ガスセル型	^{87}Rb	光ポンピング	メーザ発振	（c）に同じ	短期安定度よし
		^{85}Rb	同上	同上	3,035,732,440	同上

†秒の定義における採択値　「周波数と時間」(電子情報通信学会)より抜粋

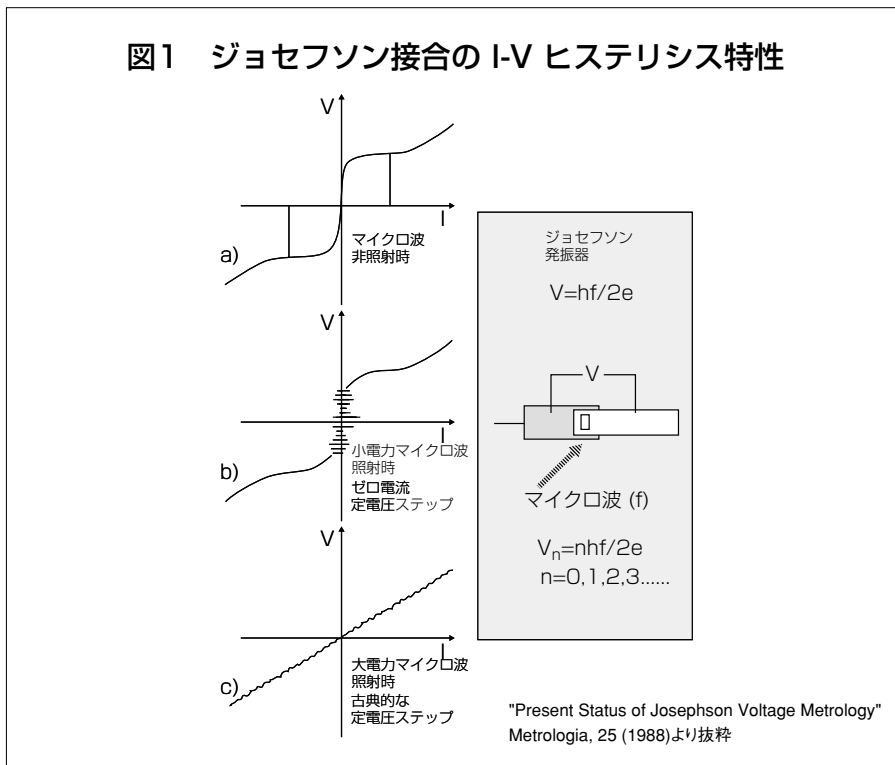
直流電圧標準

直流電圧の国家標準には「ジョセンフソン効果」を利用しています。これは、極低温に冷却された2つの超伝導体を薄い絶縁酸化膜(10Å程度)を介して接合したジョセフソン素子の両端に電磁波(通常、マイクロ波)を照射した場合、トンネル電流がゼロの状態においても、一定の間隔で多くの直流定電圧ステップが現れる現象を使うものです**(図1)**。

1ステップの電圧は、周波数をfとした場合、V=(h/2e)fとなります。ここで、eは電子の電荷、hはプランクの定数ですが、2e/hは483,597.9GHz/Voltと規定されています。ステップ数がnの場合、発生電圧はこのn倍となります。周波数は容易に高い精度で測定できるため、nを適当に選ぶことにより、きわめて安定な電圧を発生させ、かつ高精度に測定できる可能性があるわけです。

実際には、1素子当たりの発生電圧は数mVのため、実用的ではありません。とくに最近産業界では、標準電圧発生器としてツェナーダイオードを用いた10V電圧発生器が用いられるようになり、これを直接校正できるよう、素子をアレー化し10Vを得ています。なお、日本では電子技術総合研究所が電圧標準の確立・供給を行なっていますが、ジョセフソン素子にはNb/Al/Aloxide/Nbを、周波数は約93GHz、20,144個の素子を直列接続しています。10Vの相対測定精度は1×10^{-8}です。

図1　ジョセフソン接合のI-Vヒステリシス特性

"Present Status of Josephson Voltage Metrology"
Metrologia, 25 (1988)より抜粋

電子スピン共鳴

原子や分子の軌道には、通常、自転運動によるスピンの向きが互いに反対(従って磁気モーメントの向きが反対)の2個の電子が対になって入っていますが、対をなさない電子(「不対電子」)を有する遷移金属やラジカル(遊離基)のような物質では、直流磁場の中では磁気モーメントの方向が平行か反平行かにより2つのエネルギー状態に分かれます。このエネルギー差に相当する電磁波を吸収する現象が「電子スピン共鳴(ESR:Electron Spin Resonance)」です。これは、原子に付随する1個の電子に磁場をかけた時、磁場の向きを回転軸として「こま」のように歳差運動する様子をイメージすると良いと思います。この時の振動周波数は、加える磁界に比例します。この振動数と等しい周波数の電磁波を磁場に対し垂直にかけると共鳴が起こり、内部で緩和により消費されるエネルギーの分だけ吸収が起こります。周波数には通常マイクロ波が用いられます。実際の測定では、共振器に試料を入れ周波数一定のマイクロ波を加えた状態で磁場の大きさを掃引し、その吸収スペクトルを取得し解析します。ESRは、磁性体、半導体、高分子化合物などの物性研究、ラジカルの有無や金属化合物中の微量元素の検出、さらに近年話題となっている発ガン、動脈硬化、老化などの要因と考えられる生体内の活性酸素やフリーラジカルなどの計測にも使われます。

なお、周波数として、感度、簡便性などの点から10GHz帯(磁場0.3テスラ程度以下)が最も良く用いられますが、近年、超伝導磁場(3.4テスラ)を用いWバンド(95GHz帯)や、さらに高い周波数のミリ波、サブミリ波が、高感度化、試料の微小化などの点から注目を集めています。

プラズマ診断

プラズマとは、原子核の周りを回る電子が剥ぎ取られ、原子が正の電荷を持つイオンと負の電荷を持つ電子に分かれ、電離した両者が高速で不規則に運動している状態を言います。電離層、磁気圏、宇宙空間における自然界のプラズマから、地上で人工的な太陽を生成しそのエネルギーの利用を目指した「核融合」に代表される超高温プラズマまでさまざまです。ところで、核融合反応は、重水素と三重水素を融合させた時、ヘリウムと中性子が出ると同時に大きなエネルギーが発生する反応ですが、この反応を実現するには「臨界プラズマ条件」、すなわち燃料の温度を1億度に高め、容器の中に高い密度(プラズマ密度1cm³当たり10^{14}個以上)で1秒以上閉じ込めることが必要です。

そのため、反応プラズマ中のイオンや電子の「密度」と「電子温度」を迅速に計測することはきわめて重要で、プラズマとマイクロ波などとの相互作用を利用してこれらの計測を行なうことを「プラズマ診断」と言います。「プラズマ密度」は電子プラズマ周波数 fpe の自乗に比例します。1つの目安ですが、密度が1cm³当たり10^{14}個の場合、プラズマ周波数は90GHzです。

入射電磁波(周波数f)に対し、プラズマの正常波モード屈折率は

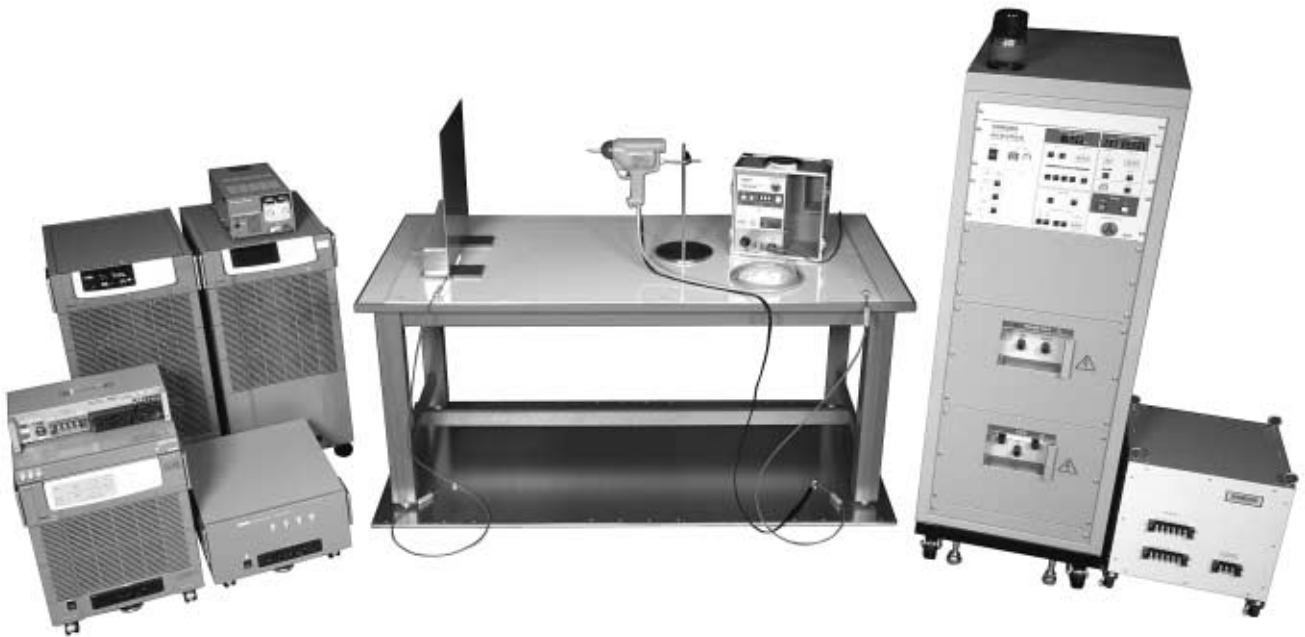
$$N=\sqrt{1-\left(\frac{f_{pe}}{f}\right)^2}$$

で表わされますが、fがfpeより低い場合虚数となり電磁波は透過しません。そのため透過型干渉計による方法では、高密度になるほど高い周波数へと移行し、ミリ波、サブミリ波、レーザが用いられ、また2次元密度分布のイメージングも可能となります。fpeより低い周波数では、マイクロ波に比して指向性の鋭いミリ波(50〜70GHz)を用いた反射計による方法も適用されるようになってきています。

一方、「電子温度」は、レーザ光による散乱測定によっても計測できますが、磁場により閉じ込められた電子のサイクロトロン放射は黒体放射であるため、マイクロ波帯でラジオメータにより受信することによっても計測できます。サイクロトロン周波数は磁場に比例し、磁場が1テスラの場合28GHzですが、この2次高調波である56GHzが良く用いられます。また、3テスラの場合、プラズマ周波数より低い84GHzの基本周波数が用いられます。

加藤吉彦
(菊水電子工業株式会社、技術顧問)

菊水電子工業、EMC(電磁両立性)イミュニテイ試験関連機器に本格参入!!

静電気放電シミュレータおよびサージシミュレータを順次発売開始。

菊水電子工業株式会社は1996年4月に新規事業開発の専任プロジェクトとして社長直轄のニューアイテムプロジェクト(NIP)を発足させ、今後の成長分野を睨んだ新分野・商品開発を積極的に推進しております。第一段は、1997年10月に安全関連分野向け「電子部品の絶縁評価試験用・部分放電試験器(KPD1050)」を発表し、続いて今回新規事業開発の第2段としてEMCイミュニティ試験関連製品、具体的には静電気放電シミュレータ(KES4020)、サージシミュレータ(KES4050)2機種を開発。本年発売を開始いたします。

ご承知の如くEMC(電磁両立性)は、具体的な例として携帯電話等の急速な普及により、ペースメーカなど医療機器が電磁波の影響を受け誤作動したり、航空機内で電子機器から発生するノイズによって計器類が誤作動し運行上の支障が出るなど、直接人命に係わる可能性のある問題としてクローズアップされてきています、既に欧州市場ではEMC指令が発行され1996年1月以降、EMCに係わるCEマーキングが義務付けられ、電磁波妨害を起こす危険性のある製品や電磁波によって影響を受ける可能性のある製品に関して規制が実施されています。日本でもEMC問題が重要視され、今までのEMI(電磁障害)だけでなくノイズや電磁的な悪環境下での装置・システムのEMS(電磁感受性)が今後ますます重要な対策項目となりつつあり、国際規格との整合化を前提にJIS化が進めらています。

当社は既にEMCに関連する製品として、交流電源PCR—Lシリーズによる「電源変動シミュレーション」をはじめとして1993年に「電源高調波測定システム」を、1997年12月に「電圧ディップ・瞬停及び電圧変動のイミュニティ試験に対応した装置」を発売しており、EMC関連市場には電源まわりを主体に係わりをもって参りました。特にEMCのイミュニティ分野は、当社の交流電源を中心とした周辺機器の品揃え、対策ノウハウ、機器の運転条件を確実なものにするなど当社が長年培ってきた電源系ノイズ対策技術とその経験を総合的に生かせる新分野でもあります。従いまして今後ニーズが増えると思われるイミュニティ関連機器を順次開発・発売し、同分野に本格的に参入してまります。

EMC関連機器は従来高価な機器であり、試験項目の多さから時間もかかるなど、製品・システム的に改善すべき課題は山積しています。当社は電源・計測機器メーカとしての総合力を生かし、電源環境、操作性、試験時間の短縮、品質・信頼性の向上、コストパフォーマンスの良い製品などユーザの“使いやすさと効率”を最優先した安全、EMCのイミュニティ試験と環境を「パワフル・イミュニティテストツール」としてトータルサポートして行く方針です。

部分放電試験器KPD1050 テストルーム公開中

新方式部品絶縁評価方法の提案で、部分放電試験器KPD1050を発表以来数多くのお客様より、お問い合わせをいただきました。問合せの内容としては、「耐圧試験を行なっているが試料を破壊してしまい評価解析が出来ない」、「絶縁評価の良い方法を模索してるがなかなか良い方法が見つからない」、「絶縁破壊する前触れをなにか見れないか」等、さまざまです。これら数多くの要望にお答えする為に、1998年7月より本社・技術センター内にテストルームを開設。お客様に試料等を持参していただきテストをしていただける様にしております。

現在まで測定した試料は、フォトカプラ・リレー等の小型電子部品、セラミック等各種基板、小型トランス、小型モータ、絶縁フィルム、絶縁形半導体（IGBT）、DC／DCコンバータ、各種絶縁材料等、多岐にわたっております。

テストルームには一部改造モデルも用意し、お客様の要望にできるだけお応えできるようにしております。

また、標準品以外にもお客様の要求により特注改造等の対応もしております（フォトカプラのヨーロッパ規格であるVDE0884に適合させた製品もあります）。

部分放電試験器を使ってみたいとお思いのお客様、是非この機会にご利用ください。お待ちしております。

※このテストルームのご利用を希望される場合は、当社各営業所または本社営業部販売促進課までお問合せください。

①テストルーム内部。手前に見えるKPD1050はVDE0884に適合させた製品です。②テストルームを入口より望む。広さは6畳くらいで、ちょっと狭いですが、この小部屋から大きな可能性が広がるかも…③大きな試料用に作ったシールドカバー。測定に必要なシールド効果があります。④特注で作った測定治具の例です。内部に絶縁液（不活性溶剤）を充填して使用します（※この治具は特別注文で製作・販売したもので、テストルームにはありません）

マルコーニ・インスツルメンツ社の社名変更 および日本における代理店権の変更について

かねてより菊水電子工業株式会社は、英国マルコーニ・インスツルメンツ社(Marconi Instruments Ltd.、製造品目：RF標準信号発生器・各種セルラー携帯電話無線機テスター・マイクロ波関連計測機器)の日本総代理店として、また株式会社ケンウッド ティー・エム・アイは米国アイ・エフ・アール システムズ社(IFR Systems, Inc.、製造品目：RF関連計測機器・アビオニクス関連計測機器)の日本総代理店として、それぞれ販売及びアフターサービスを通じ皆様にご愛顧頂いてまいりました。

しかしながら、マルコーニ・インスツルメンツ社の親会社は平成10年2月に英国GEC社(The General Electric Company p.l.c)から米国アイ・エフ・アール システムズ社(IFR Systems, Inc.)に変更となりました。

これに伴い、両社は高周波関連計測機器群の総売上350億円を誇る世界第8位の計測機器メーカーのIFRグループとして、統一されたIFRの商標の下、さらに広範囲な製品群とサービスを皆様にご提供するために英国マルコーニ・インスツルメンツ社(Marconi Instruments Ltd.)はIFR Ltd.に、米国アイ・エフ・アール システムズ社(IFR Systems, Inc.)はIFR Americas, Incに社名をそれぞれ変更いたしました。

そして平成11年1月1日をもって、菊水電子工業株式会社はIFR Ltd.の全製品及びIFR Americas, Inc.のアビオニクス製品を除く全RF製品の日本総代理店として、また株式会社ケンウッド ティー・エム・アイはIFR Americas, Inc.のアビオニクス製品の日本総代理店として、それぞれの販売及びサービスを行なう事となりましたので、ご理解いただきますようお願い申し上げます。

これを機に、菊水電子工業株式会社は、皆様にご提供するサービスおよび世界最先端の高周波関連計測機器群の販売について、なお一層の充実を図る所存です。引き続き旧に倍したご愛顧を頂きますようお願い申し上げます。

なお、ご不明の点がございましたら、ご遠慮なく弊社営業所までお問い合わせ下さいますようお願い申し上げます。

新製品

静電気放電シミュレータ

KES4020

IEC61000-4-2規格に対応
持ち運びに便利なケース一体型構造

※ガンスタンドは別売

静電気放電は身近に発生する現象です。この放電によって発生するアーク電流や電磁波が、電子回路に入り込むと、誤動作したり回路が破壊されることがあります。半導体回路は静電気放電の影響を受けやすく、半導体を使用した電気･電子機器が普及している現状では大きな問題といえます。このためIEC規格などでは早くから議論がなされ、静電気放電イミュニテイの試験方法やイミュニテイに関する規格が制定されています。本製品は帯電した操作者からの直接、あるいは近接した物体を介しての静電気放電にさらされる電気･電子機器のイミュニティ規格試験に使用するものです。

- IEC61000ー4ー2規格に準拠した試験が行えます。
- 試験電圧は最大±30kVで、予備試験や余裕度試験が行えます。
- 接触放電、気中放電の両方の試験が可能です。
- 充電コンデンサと放電抵抗が交換可能です。(オプション)
- 放電ガンは安全性を重視しかつ軽量化により操作性を向上させています。
- 本体は小型キャリングケース構造なので可搬性に富み、かつ放電ガンなど付属品の収納も便利です。

標準価格(税別) ￥730,000(本体･放電ガン)

※仕様･オプション等の詳細はカタログをご参照ください。

新製品

RF&マイクロウェーブ･システム･アナライザ

6800シリーズ

信号源、スカラーならびにスペクトラムアナライザを内蔵
リアルタイム線路障害点探査機能

6800シリーズ、RF&マイクロウェーブ･システム･アナライザは、シンセサイズド信号源、3入力スカラーアナライザ、シンセサイズド･スペクトラムアナライザが1台に組み込まれた統合型測定器です。6800シリーズは、スカラーアナライザ(6820シリーズ)とマイクロウェーブ･システム･アナライザ(6840シリーズ)の2種類があり、これらは各々、4つの周波数帯によるバリエーションがあります。

- 対応周波数帯域:3GHz、8.4GHz、20GHz、24GHz
- 精密スカラーネットワーク測定
- 全周波数範囲のトラッキング信号発生器を有したスペクトラムアナライザ(6840シリーズ)
- ネットワーク測定のためのオフセット･トラッキング
- 多様なコンポーネントとサブシステム特性測定に対する完全なソリューション
- リアルタイムによる線路障害点探査(精度0.1%)
- 精密測定用EEPROM補正スカラーディテクタ
- アプリケーション･インターフェースによるガイドと自動試験

標準価格(税別) ￥2,650,000より

※仕様･オプション等の詳細はカタログをご参照ください。

新製品

ライズタイムコントロール機能付耐圧試験器

TOS5052

ＵＬ、ＩＥＣ規格での型式認定耐電圧試験に最適

UL規格の型式認定試験またはIEC規格などの耐電圧試験では、試験電圧を徐々に規定電圧まで上げることが要求されますが、TOS5052は、このような試験に対応する機能（ライズタイムコントロール）を装備した耐圧試験器です。TOS5052はAC5kV／100mAの出力に加えて出力電圧のプリセット、出力周波数の切り換え（50／60Hz）、そして設定電圧までの上昇時間を0.1～99.9sの時間幅で制御できるライズタイムコントロール機能を搭載。またその他、測定値・状態・判定結果等の情報の視認性を高めた高輝度カラー蛍光表示管、操作性を追求したパネルレイアウト、不用意な操作や事故防止のための各種セーフティ機能の装備など…耐圧試験器のトップメーカとしての高い完成度と信頼性を実現しました。

●試験電圧：AC0.5～5kV（100mA）
●電流検出：0.1～110mA
●電圧上昇時間：0.1～99.9秒
●試験時間：0.3～999秒
●電圧計：デジタル／アナログ
●電流計：デジタル
●出力容量：500VA

標準価格（税別）　¥380,000
※仕様・詳細はカタログをご参照ください。

新製品

ビットエラーレートメータ

KBM6010

一台でPNパターンの発生とエラーレート測定が可能

ビットエラーレートメータKBM6010は、疑似ランダム（PN：Pseudo Random Noise）パターンを発生させるパターン発生部とビットエラーレートを測定するエラーレート測定部により構成されています。パターン発生部はクロック周波数100Hz～10MHz（外部）に対応し、エラーレート測定部はクロック周波数DC～10MHzに対応しています。本器はテストパターンの発生とエラーレートの測定が1台で可能であり、デジタル伝送系のビットエラーレート測定、デジタル通信機器やデジタル放送機器の受信感度測定などに使用できます。

●パターン発生部のクロック出力にはPLLを搭載し、100Hz～10MHzをカバー。
●出力パターンは下記8種類（ALL0、ALL1、PN9、PN11、PN15、PN20、PN20（ゼロサプレスなし）、PN23 ）が選択できます。
●エラー挿入機能搭載
●各入出力の極性反転が可能
●GPIBインターフェース標準装備

標準価格（税別）　¥298,000
※仕様・詳細はカタログをご参照ください。

KIKUSUI AID

このコーナーでは、お客様から当社に寄せられた製品についてのご質問のうち、いわゆるFAQ(よくあるご質問)、およびその回答をご紹介いたします。

Q

直流安定化電源PANシリーズとPAN-Aシリーズの相違点を教えてください。

A

PANシリーズの後継機であるPAN-Aシリーズは、主に安全性向上を目的とした下記のような変更をしております。

① 各端子
各端子について、不用意に金属部に触れられないような配慮(形状変更、カバー取付け等、※下記写真参照)を重ねています。また175Wおよび350Wのモデルについて入力端子がハモニカ端子からACインレットに変更されております。さらに前面端子(バインディングポスト)についても全モデルにカバーを付属しました。

② 対接地電圧
最大出力定格電圧が110Vのモデルについて、対接地電圧を±250Vから±500Vへ変更しました。

●背面写真(上:PAN-Aシリーズ/下:PANシリーズ)

※上記は700Wタイプのものです。また撮影のため端子カバーを取り外しています。

③ ヒューズ
ディレーティングをより持たせるため、容量を大きくしました。(但しPAN16-30Aは除く)

④ 寸法
本体ケースの寸法は変わっていませんが、端子板やゴム足を変更した関係で、最大寸法に若干の変更がございます。

⑤ 質量
350WのモデルとPAN250-2.5Aについて、各々約1kg増加しています。

Q

耐電圧試験での良否判定漏れ電流を算出する規定または基準を教えてください。

A

安全規格では一般に規定の電圧を規定の時間印加した時、絶縁破壊なしに耐えなければならないことが要求されています。また絶縁破壊とは急激な電圧の低下、あるいは流れる電流が急激に増加し、その電流を制御できなくなったとき、すなわち、流れる電流の値を一定以下の値にすることができなくなったときに、絶縁破壊が生じたとみなされています。コロナ放電または瞬発的に生じるフラッシュオーバは絶縁破壊とみなされません。このように安全規格では漏れ電流の絶対値の規定はなく、絶縁破壊(急激な電圧の低下、あるいは急激な電流の増加)なしに耐えることが要求されています。

従って、通常0.1mA程度の電流しか流れないものが1mA以上の電流を検出したとすればそれは急激な電流増加として絶縁破壊とみなされるでしょうし、たとえ100mA以上の電流を検出したとしてもオームの法則に従った電流は絶縁破壊とはみなされません。

このため良否判定基準は通常流れる漏れ電流のバラツキを考慮し、その2倍から10倍の値を良否判定基準値として設定されることが多いようです。具体的には一般にラインーシャシ間に入っているノイズフィルタのYコン等の合成静電容量と試験電圧から流れる電流値を推定するか、あるいは実際に流れる電流値を測定し、その2倍から10倍の1〜10mA程度が良否判定基準値としてよく使用しているようです。

AC耐電圧試験とDC耐電圧試験とでは何が変わるのですか？

絶縁材料の絶縁破壊電圧や絶縁破壊の強さは、同じピーク電圧でも一般にインパルス電圧による値は高く、直流さらに交流電圧による測定値は低くなります。交流電圧では誘電損、部分放電の温度上昇による影響が大きくなり、周波数が高くなるに連れて破壊電圧は低下していきます。温度上昇の小さい条件、あるいは温度上昇により特性の変化することの少ない材料では、電圧の種類によらず、破壊電圧の瞬時値は同じ大きさ示す傾向となります。

耐電圧試験は通常取り扱う電圧に対して十分な絶縁耐力があるかどうか確認する試験のため、基本は取り扱う種類の電圧で行われます。安全規格によっては交流での耐電圧試験の替わりに直流、あるいはインパルスで行って良い場合もあります。このような場合、一般にはAC耐電圧試験が簡便なため良く選ばれ、容量性電流の回避のために直流か、または部品の消費電力を減少するためにインパルス試験が選ばれるようです。

取扱説明書を紛失してしまいました。 できれば購入したいのですが、 可能でしょうか？ また英語版の取扱説明書は国内でも入手できるのですか？

取扱説明書は有償にてお渡しできます。最寄りの当社営業所、もしくは販売代理店までその旨お申しつけください。但し英語版の取扱説明書については販売を国内限定とした製品には無い場合がございますので、当社営業所までお問い合わせください。

御社製品のシステムへの組込を検討するために、外形寸法がわかるものを頂きたいのですが…

カタログ等に記載しておりますが、より詳細な寸法図が必要な場合は、三面図・加工図面等（複写）をお渡しできます。ご希望の際は当社営業所までご相談ください。

Information

●営業所名称変更のおしらせ

平成11年4月1日より中央営業所は「首都圏南営業所」に、西東京営業所は「首都圏西営業所」と各々名称を変更いたします。なお、電話番号、所在地等の変更はございません

●新ホームページアドレス

既にご存じの方もいらっしゃることとは思いますが、平成10年11月9日より、当社オフィシャルホームページのアドレスを下記の通り変更いたしました。新ホームページでは製品情報に加えて、ご希望の多かったLabVIEW、Visual Basic（COM）用機器ドライバのダウンロードコーナーを開設いたしました。ぜひご利用ください。

新アドレス：http://www.kikusui.co.jp/

From Editors

1999年、千年の単位の変わり目を迎える最後の年となりました。この100年、多くのかけがえのないものの犠牲と引き換えに手にした繁栄に、後世はどんな評価をくだすのでしょうか。
あまりの激変に揺さぶられてばかりの私たちが、いったい何を次の世紀に引き継ぐことができるのでしょう。2度と繰り返さない反省を胸に、365日のカウントダウンが始まりました。

◆

今年は“地球に優しく、人にも優しい”がテーマとなります。
私たちのもの作りも、すべてがそこからスタートです。特に使っていただくユーザーの皆様にたくさんのベネフィットやメリットを提供でき、ご自身の選択に満足していただけることが、私たちの心からの想いです。

◆

その想いを叶えるために、より多くの皆様に菊水からのメッセージを受け取っていただき、様々なご意見やご提案、あるいはお叱りの言葉を投げ返していただきたいと願いながら、今年もSAWSをお送りしてまいりたいと存じます。

※次回1999年Spring（Vol.5）は
平成11年4月1日発行（予定）です。

SAWS Duplex Communication Sheet

SUMMER AUTUMN WINTER SPRING

FAX:045-593-7531

菊水電子工業株式会社　営業部SAWS担当行

お客様コード:

↑お客様コードは宛名シールに印刷しております。

ご社名:	
ご所属:	お役職:
お名前:	
Address :〒(　　)-(　　)	
電話:　　(　　)	内線:
FAX:　　(　　)	
E-mail:	

↑必ずご記入、もしくはお名刺を添付してご送付ください。

このフォームは、お客様と菊水電子が双方向にアクセスしあえるツールとして用意しました。本号についてのご感想、ご意見その他なんでもお気軽にお寄せください。また、リクエストがございました場合、記事に関連した資料などもお送りいたします。なお、ご所属、お電話番号などに変更があった場合のご連絡にもご利用ください。

■本号掲載製品の資料ご請求

- □静電気放電シミュレータ KES4020
- □RF&マイクロウェーブ･システム･アナライザ 6800シリーズ
- □ライズタイムコントロール機能付 耐圧試験器TOS5052
- □ビットエラーレートメータ KBM6010

■本号掲載記事へのご感想、ご意見

■その他 菊水電子への苦言、提言、リクエスト

菊水電子工業株式会社

本社　〒224-0023　横浜市都筑区東山田1丁目1−3
TEL.045(593)7530　営業部直通　http://www.kikusui.co.jp/

古紙配合率40%再生紙を使用しています

このカタログは、エコマーク認定の再生紙を使用しています

SAWS1999 Winter (通巻第4号 平成11年2月1日発行) 1999029.5KG11